

527247

Rec'd T/PTO 09 MAR 2005

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 10 月 28 日 (28.10.2004)

PCT

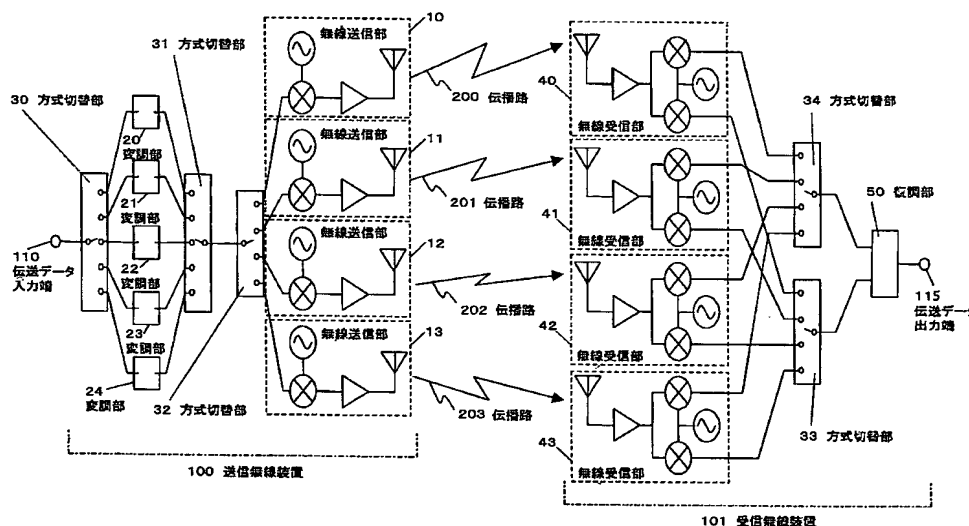
(10) 国際公開番号
WO 2004/093362 A1

- (51) 国際特許分類: H04K 1/00, H04B 7/26, H04L 29/02
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/005388
- (22) 国際出願日: 2004 年 4 月 15 日 (15.04.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2003-113881 2003 年 4 月 18 日 (18.04.2003) JP
特願2004-111813 2004 年 4 月 6 日 (06.04.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 松尾 道明 (MAT-SUO, Michiaki).
- (74) 代理人: 岩橋 文雄, 外 (IWAHASHI, Fumio et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: TRANSMISSION DEVICE AND RECEPTION DEVICE

(54) 発明の名称: 送信装置ならびに受信装置



30, 31, 32... METHOD SWITCHING SECTION
20, 21, 22, 23, 24... MODULATION SECTION
110... TRANSMISSION DATA INPUT TERMINAL
100... TRANSMISSION RADIO DEVICE
10, 11, 12, 13... RADIO TRANSMISSION SECTION
101... RECEPTION RADIO DEVICE

200, 201, 202, 203... PROPAGATION PATH
40, 41, 42, 43... RADIO RECEPTION SECTION
33, 34... METHOD SWITCHING SECTION
50... MODULATION SECTION
115... TRANSMISSION DATA OUTPUT TERMINAL

(57) Abstract: There are disclosed a transmission device and a reception device having a high secrecy making it difficult to wire tap by a third device. The transmission device includes a modulation section which can be modulated by a plurality of modulation methods and a transmission section which

[続葉有]

WO 2004/093362 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

can transmit a radio signal by using a plurality of carrier frequencies. Moreover, the reception device includes a demodulation device which can demodulate by using a plurality of demodulation methods and a reception section which can receive a radio signal by using a plurality of carrier frequencies. The transmission side communication method or the reception side communication method is changed as the time elapses by changing the combination of the modulation method or demodulation method and the carrier frequency, thereby transmitting or receiving data.

(57) 要約: 第三の装置による電波傍受を困難とする秘匿性の高い送信装置及び受信装置が開示されている。この送信装置は、複数の変調方式で変調可能な変調部と、複数の搬送波周波数を用いて無線信号の送信が可能な送信部とを含む。また、この受信装置は、複数の復調方式で復調可能な復調部と、複数の搬送波周波数を用いて無線信号の受信が可能な受信部とを含む。変調方式あるいは復調方式と、搬送波周波数との組み合わせによる送信側通信方式あるいは受信側通信方式を、時間の経過により変化させて、データを送信あるいは受信する。

明 細 書

送信装置ならびに受信装置

技術分野

- 5 本発明は、データ通信を行う送信装置ならびに受信装置において、送信装置ならびに送信装置からのデータを本来受信すべき装置以外の第三の装置による通信内容の傍受が困難な秘匿性の高い送信装置ならびに受信装置に関する。

10 背景技術

従来の送信装置ならびに受信装置では、データ通信をしようとする送信装置と受信装置とは、各々同一の搬送波周波数及び同一の変復調方式で動作可能で、通信を開始する際に、利用する搬送波周波数及び変復調方式を送信装置と受信装置との間の交渉によりあらかじめ決定し、データ通信を

15 行う。

また、時分割多元接続などのバーストによってデータ通信を行う送信装置ならびに受信装置では、例えば、特開平7-250116に記載のように、伝播環境に応じてバースト内データの変復調方式や誤り訂正符号化率を逐次変化させて伝送品質を向上させる。

- 20 また、セルラシステムにおける基地局と端末では、端末のセル間移動によるハンドオーバーの際に、基地局は端末へ無線チャネルの変更を指示し、通話中でも搬送波周波数を切り替えるという技術も用いられている。

- また、特開平8-130766に記載の送信装置ならびに受信装置は、TDMA、CDMA、FDMAの通信方式に対応する複数の通信部を備え、
25 同一データフレーム内の各タイムスロットに、異なる前記通信方式を割り

当てて通信する。

以上のように、一般の無線伝送システムに用いられる送信装置ならびに受信装置では、搬送波周波数及び変復調方式といった通信方式が標準として定められている。また、上記特開平 7-250116 及び特開平 8-130766 記載の従来の送信装置ならびに受信装置は、変復調方式を複数利用しているものであるが、これらの従来の送信装置ならびに受信装置は、変復調方式と誤り訂正符号化率の組み合わせなどが、準備した通信部などによってあらかじめ定められており、通信品質の劣化が生じた場合などに、
10 前記組み合わせの中から適宜選択して伝送を行うものである。

また、搬送波周波数を切り替える従来の送信装置ならびに受信装置の場合でも、両装置が利用する無線伝送システムに割り当てられた周波数帯域の範囲内で搬送波周波数を変化させて伝送を行っている。このような従来の送信装置ならびに受信装置では、使用する変復調方式の種類や搬送波周波数の帯域が限定されている。
15

したがって、送信装置ならびに受信すべき装置以外の第三の装置が、送信装置ならびに受信装置と同機能を有する装置をもって無線伝播路における電波を傍受し、信号処理乃至解析を施すことで通信内容を盗聴することがあり得る。

20

発明の開示

本発明は、第三の装置による電波傍受や盗聴が困難な、秘匿性の高い送信装置ならびに受信装置を提供する。

本発明の送信装置は、変調部と送信部とを含む。変調部は、複数の変調方式で変調可能である。送信部は、複数の搬送波周波数を用いて無線信号
25

を送信可能である。送信装置は、変調方式と搬送波周波数との組み合わせによる送信側通信方式を、時間の経過により変化させてデータを送信する。この構成により、分割したデータを複数の変調方式と搬送波周波数に振り分けて時間的に切り替えて逐次送信するので、第三の装置による電波傍受を困難とすることができる。

- また、本発明の送信装置は、通信方式切り替え部を含み、変調部と送信部の少なくとも一方の個数が複数である。通信方式切り替え部は、複数個ある変調部あるいは送信部を切り替えることで送信側通信方式を切り替える。この構成により、送信側通信方式を容易に切り替えることができる。
- 10 また、本発明の送信装置は、他の装置がデータを受信するために送信側通信方式に対応した変調方式と搬送波周波数との組み合わせによる受信側通信方式の切り替えを完了すると想定される間、送信側通信方式を切り替えずに同じデータを繰り返し送信する。この構成により、送信装置の送信タイミングと他の装置の受信タイミングとがずれて、送信したデータの一部乃至全部が他の装置で受信できなくなることを防ぐことができる。

また、本発明の送信装置は、送信側通信方式通知部と受信可能通信方式応答受信部とを含む。送信側通信方式通知部は、データの送信先である他の装置に対し、利用したい送信側通信方式を他の装置に通知する。受信可能通信方式応答受信部は、通知された送信側通信方式によるデータ受信が可能かの他の装置からの応答を受信する。受信可能通信方式応答受信部で受信した他の装置からの応答に基づく送信側通信方式にて、他の装置へ以降のデータの送信を行う。

この構成により、送信する他の装置が受信可能な複数の変調方式及び搬送波周波数から、実際に有効な伝送方法を知ることができる。

- 25 また、本発明の送信装置は、データ分割部を含む。データ分割部は、デ

ータを複数の分割データに分割してデータ順を示す順番情報を付加する。
前記時間の経過は、順番情報に基づく経過である。すなわち、送信側通信
方式を変化させながら分割データを他の装置に送信する。この構成により、
複数の送信側通信方式により送信したデータが、各々伝播環境等の違いに
5 よって異なる伝送遅延をもって他の装置に届く場合でも、送信装置が送信
したデータを復元することができる。

また、本発明の送信装置は、再送要求受信部を含む。再送要求受信部は、
他の装置からの欠けている分割データの再送要求を受信する。再送要求受
信部で受信した再送要求に基づいて欠けている分割データを再送する。こ
10 の構成により、分割データ送信時の送受信間のタイミング誤差や妨害波到
来による伝播環境の劣化などの原因で、分割送信されたデータの一部が他
の装置で受信できなかった場合に、他の装置から受信した再送要求に基づ
いて欠けている分割データを再送することにより通信品質を向上すること
ができる。

15 また、本発明の送信装置は、再送要求受信部が再送要求と共に他の装置
が現在利用可能な一つ乃至複数の受信側通信方式に関する情報を受信する。
そして、現在利用可能な受信側通信方式に対応する送信側通信方式のうち
で利用可能な通信方式によって再送を要求された分割データを再送する。
他の装置から、再送された分割データの受信を成功したという受信確認を
20 受信した場合、以後の分割データ送信を再送した分割データの受信を成功
した場合に用いた送信側通信方式をも利用する。

この構成により、伝播路の劣化等によって、他の装置が分割データの一部
乃至全部を受信できなかった場合に、再送要求と共に送信する利用可能
な受信側通信方式によって、分割データ再送と同時に品質不良となってい
25 る送信側通信方式を判別することができ、以降のデータ通信の品質を向上

させることができる。

また、本発明の送信装置は、復調部と受信部とを含む。復調部は、複数の復調方式で復調可能である。受信部は、複数の搬送波周波数を用いて無線信号の受信が可能である。復調方式と搬送波周波数との組み合わせによる受信側通信方式を、時間の経過により変化させてデータを受信する。送信部がデータと共に、変更したい受信側通信方式を示す情報を送信した後、受信部が、変更したい受信側通信方式に対応して他の装置から送信される情報を待ち受け受信する。

この構成により、逐次切り替えたい受信側通信方式を選択して送信した後、切り替えたい受信側通信方式で情報を待ち受け受信することができる。

また、本発明の送信装置は、変更したい受信側通信方式を示す情報が暗号化された情報である。この構成により、変更したい受信側通信方式を第三の装置に解読されないようにすることができる。

また、本発明の送信装置は、送信装置を識別する識別記号を有し、暗号化の鍵の一部に識別記号を使用する。この構成により、送信装置を識別する識別記号を知ることのできない第三の装置に対して、変更したい受信側通信方式をさらに第三の装置に解読されないようにすることができる。

また、本発明の受信装置は、復調部と受信部とを含む。復調部は、複数の復調方式で復調可能である。受信部は、複数の搬送波周波数を用いて無線信号の受信が可能である。復調方式と搬送波周波数との組み合わせによる受信側通信方式を、時間の経過により変化させてデータを受信する。この構成により、分割したデータを複数の復調方式と搬送波周波数に振り分けて時間的に切り替えて逐次受信することにより、第三の装置による電波傍受を困難とすることができる。

また、本発明の受信装置は、通信方式切り替え部を含み、復調部と受信

部の少なくとも一方の個数が複数である。通信方式切り替え部は、複数個ある復調部あるいは受信部を切り替えることで受信側通信方式を切り替える。この構成により、受信側通信方式を容易に切り替えることができる。

また、本発明の受信装置は、送信側通信方式受信部と受信可能通信方式
5 選択部と受信可能通信方式応答部とを含む。送信側通信方式受信部は、データの送信元である他の装置から通知された、利用したい送信側通信方式を受信する。受信可能通信方式選択部は、送信側通信方式受信部で受信した利用したい送信側通信方式の中で受信可能な送信側通信方式を選択する。受信可能通信方式応答部は、受信可能通信方式選択部で選択された受信可
10 能通信方式を他の装置に応答する。

この構成により、他の装置が利用したい複数の変調方式及び搬送波周波数から、受信可能通信方式を他の装置に応答することで実際に有効な通信方式を知ることができる。

また、本発明の受信装置は、分割データを、受信部で受信する。分割デ
15 ータは、元データを複数の分割データに分割してデータ順を示す順番情報を付加し、順番情報を付加した分割データを分割データ単位で変調方式と搬送波周波数との組み合わせを時間の経過により変化させて送信されたデータである。本発明の受信装置は、データ復元部を含む。データ復元部は、受信部で受信した分割データを順番情報に基づいてデータを復元する。

20 この構成により、複数の受信側通信方式により受信した分割データが、各々伝播環境等の違いによって異なる伝送遅延をもって届く場合でも、受信した分割データを分割前のデータに復元することができる。

また、本発明の受信装置は、再送要求送信部を含む。再送要求送信部は、
25 受信部で受信した分割データに付加された順番情報に基づいて欠けている分割データを判別し、欠けている分割データの再送を要求する。この構成

により、分割データ受信時の送受信間のタイミング誤差や妨害波到来による伝播環境の劣化などの原因で分割送信されたデータの一部が受信できなかった場合に、欠けている分割データの再送を要求することにより通信品質を向上することが可能となる。

- 5 また、本発明の受信装置は、欠けている分割データの再送を要求した後も欠けている分割データを受信できない場合、再送要求送信部で、データ受信が可能な他の受信側通信方式に対応する送信側通信方式で欠けている分割データの再送を要求する。

- 10 この構成により、妨害波やマルチパス等の影響で一部の通信方式による通信路の伝送特性が劣化するなどの理由により、複数回の再送要求や一定時間の待ち受けによっても欠けている分割データを得ることができない場合に、再送要求において利用可能な複数の送信側通信方式を利用して送信装置に欠けている分割データの再送を行わせることで、確実にデータを受信して通信品質を向上することが可能となる。

- 15 また、本発明の受信装置は、受信確認送信部を含む。受信確認送信部は、再送を要求して欠けている分割データを受信できた場合の受信側通信方式に関する情報を受信確認とともに送信する。この構成により、再送を要求した欠けている分割データを受信できたかどうかを通知するとともに、有効な受信側通信方式を他の装置に知らせることができ、データ通信の品質
20 を向上させることができる。

- また、本発明の受信装置は、変調部と送信部とを含む。変調部は、複数の変調方式で変調可能である。送信部は、複数の搬送波周波数を用いて無線信号の送信が可能である。受信部が、データと共に、他の装置が変更したい変更希望受信側通信方式の情報を受信した場合、送信部が変調方式と
25 搬送波周波数との組み合わせによる送信側通信方式を、変更希望受信側通

信方式に対応するように切り替えて、情報を送信する。この構成により、他の装置が切り替えたい送信側通信方式に対応して、逐次送信側通信方式を切り替えて情報を送信することができる。

また、本発明の受信装置は、変更希望受信側通信方式を示す情報は暗号化された情報である。この構成により、変更したい受信側通信方式を第三の装置に解釈されないようにすることができる。

また、本発明の受信装置は、暗号化された情報が、暗号化の鍵の一部に他の装置を識別する識別記号を使用している。この構成により、他の装置を識別する識別記号を知ることのできない第三の装置に対して変更したい受信側通信方式をさらに解釈されないようにすることができる。

また、本発明の送信装置は、変調部と送信部とを含む。変調部は、複数の変調方式で変調可能である。送信部は、複数の搬送波周波数を用いて無線信号の送信が可能である。変調方式と搬送波周波数とを組み合わせ同時に異なる搬送波周波数による複数の送信側通信方式によってデータを送信する。

この構成により送信装置が同時送信する送信側通信方式の全ての内容をあらかじめ知りえない第三の装置においては、複数の送信側通信方式を全て取りこぼしなく傍受することが困難となり、秘匿性の高い送信が可能である。

また、本発明の送信装置は、送信側通信方式通知部と受信可能通信方式応答受信部とを含む。変調方式と搬送波周波数とを組み合わせ同時に異なる搬送波周波数による複数の送信側通信方式により、データの送信先である他の装置に対し、送信側通信方式通知部は、利用したい送信側通信方式を他の装置に通知する。受信可能通信方式応答受信部は、通知された送信側通信方式によるデータ受信が可能かの他の装置からの応答を受信する。

受信可能通信方式応答受信部で受信した他の装置からの応答に基づく送信側通信方式にて、他の装置への以降のデータの送信を行う。

この構成により、変調方式と搬送波周波数とを組み合わせ同時に異なる搬送波周波数による複数の送信側通信方式に対応して、データの送信先である他の装置が、受信可能な複数の変調方式及び搬送波周波数から、装置間の無線伝播環境において実際に有効な送信側通信方式を知ることができ、伝送品質を確保した通信を行うことが可能となる。

また、本発明の送信装置は、データ分割部を含む。データ分割部は、データを複数の分割データに分割してデータ順を示す順番情報を付加する。

10 データ分割部で順番情報を付加された複数の分割データを、同時に異なる搬送波周波数による複数の送信側通信方式によって他の装置に送信する。

この構成により、複数の送信側通信方式により送信したデータが、各々伝播環境等の違いによって異なる伝送遅延をもって他の装置に届く場合でも、送信装置が送信したデータを復元することができる。

15 また、本発明の送信装置は、再送要求受信部を含む、変調方式と搬送波周波数とを組み合わせ同時に異なる搬送波周波数による複数の送信側通信方式により、再送要求受信部は、他の装置からの欠けている分割データの再送要求を受信する。再送要求受信部で受信した再送要求に基づいて、欠けている分割データを再送する。

20 この構成により、他の装置から受信した再送要求に基づいて欠けている分割データを再送することにより通信品質を向上することができる。これは、変調方式と搬送波周波数とを組み合わせ同時に異なる搬送波周波数による複数の送信側通信方式によって、分割データ送信時の送受信間のタイミング誤差や妨害波到来による伝播環境の劣化などの原因で分割送信されたデータの一部分が他の装置で受信できなかった場合である。

25

また、本発明の送信装置は、変調方式と搬送波周波数とを組み合わせ同時に異なる搬送波周波数による複数の送信側通信方式により、再送要求受信部が再送要求と共に他の装置が現在利用可能な受信側通信方式を受信する。現在利用可能な受信側通信方式に対応する送信側通信方式のうちで利用可能な通信方式によって再送を要求されたデータを再送する。他の装置から再送データの受信を成功したという受信確認を受信した場合、以後の分割データ送信を再送した分割データの受信を成功した場合に用いた送信側通信方式をも利用する。

この構成により、変調方式と搬送波周波数とを組み合わせ同時に異なる搬送波周波数による複数の送信側通信方式を用いて、伝播路の劣化等によって他の装置が分割データの一部または全部を受信できなかった場合に再送要求と共に送信する利用可能な受信側通信方式によって、分割データ再送と同時に品質不良となっている送信側通信方式を判別することができ、以降のデータ通信の品質を向上させることができる。

また、本発明の送信装置は、変更通知部を含む。変更通知部は、複数の送信側通信方式の内の一つの送信側通信方式により、複数の送信側通信方式の他の送信側通信方式への変更要求と変更後の送信側通信方式とを通知する。どの送信側通信方式を変更通知部とするかは送信装置と通信相手との間のみで共有しておく。

この構成により、第三の装置が送信装置から発信する複数の信号のどこに他の送信側通信方式への変更要求と変更後の送信側通信方式とが含まれているかを判別することは困難となる。したがって、送信側通信方式の変化に追従して信号を傍受することはできず、秘匿性の向上が図れる。

また、本発明の送信装置は、変更通知部が変更要求と変更後の送信側通信方式とを通知する。その後、全てではない一つ乃至複数の送信側通信方

式で送信するデータは、他の装置に伝送する必要のない無効データである。この構成により、第三の装置が、複数の送信部で送信される全ての送信データを同時に受信して解釈したとしても、真のデータか無効データかを判別するのは難しいので、送信データの傍受を困難とすることができる。

5 また、本発明の受信装置は、復調部と受信部とを含む。復調部は、複数の復調方式で復調可能である。受信部は、複数の搬送波周波数を用いて無線信号の受信が可能である。復調方式と搬送波周波数とを組み合わせ同時に異なる搬送波周波数による複数の送信側通信方式で送信されるデータを、送信側通信方式に対応した受信側通信方式で、データを受信する。

10 この構成により同時に送信される複数の送信側通信方式の全ての内容をあらかじめ知りえない第三の装置においては、利用される全ての送信側通信方式を同時に受信することは困難となり、秘匿性の高い受信ができる。

また、本発明の受信装置は、送信側通信方式受信部と受信可能通信方式選択部と受信可能通信方式応答部とを含む。復調方式と搬送波周波数とを
15 組み合わせ同時に異なる搬送波周波数による複数の送信側通信方式で送信されるデータを、送信側通信方式に対応した受信側通信方式で受信し、送信側通信方式受信部は、データの送信元である他の装置から通知された、利用したい送信側通信方式を受信する。

受信可能通信方式選択部は、送信側通信方式受信部で受信した利用した
20 い送信側通信方式の中で受信可能な送信側通信方式を選択する。受信可能通信方式応答部は、受信可能通信方式選択部で選択された受信可能通信方式を他の装置に応答する。

この構成により、他の装置が利用したい複数の変調方式及び搬送波周波数から、受信可能通信方式を他の装置に応答することで実際に有効な通信
25 方式を知ることができる。

また、本発明の受信装置は、データ復元部を含む。復調方式と搬送波周波数とを組み合わせ同時に異なる搬送波周波数による複数の送信側通信方式で送信されるデータを、送信側通信方式に対応した受信側通信方式で受信する。元データを複数の分割データに分割してデータ順を示す順番情報

5 を付加し、分割データ単位で変調方式と搬送波周波数との組み合わせを変化させて送信された順番情報を付加した分割データを受信部で受信する。データ復元部は、受信部で受信した分割データを順番情報に基づいてデータを復元する。

この構成により、複数の受信側通信方式により受信した分割データが、

10 各々伝播環境等の違いによって異なる伝送遅延をもって届く場合でも、受信した分割データを分割前のデータに復元することができる。

また、本発明の受信装置は、再送要求送信部を含む。復調方式と搬送波周波数とを組み合わせ同時に異なる搬送波周波数による複数の送信側通信方式で送信されるデータを、送信側通信方式に対応した受信側通信方式で

15 受信する。受信部で受信した分割データに付加された順番情報に基づいて欠けている分割データを判別する。再送要求送信部は、欠けている分割データの再送要求を送信する。

この構成により、分割データ受信時の送受信間のタイミング誤差や妨害波到来による伝播環境の劣化などの原因で分割送信されたデータの一部が

20 受信できなかった場合に、欠けている分割データの再送要求を送信することにより通信品質を向上することができる。

また、本発明の受信装置は、復調方式と搬送波周波数とを組み合わせ同時に異なる搬送波周波数による複数の送信側通信方式で送信されるデータを、送信側通信方式に対応した受信側通信方式で受信する。欠けている分

25 割データの再送を要求した後も欠けている分割データを受信できない場合、

再送要求送信部は、現在利用可能な受信側通信方式を再送要求と共に送信する。

この構成により、妨害波やマルチパス等の影響で一部の通信方式による通信路の伝送特性が劣化するなどの理由により、複数回の再送要求や一定
5 時間の待ち受けによっても欠けているデータを得ることができない場合に、再送要求において現在利用可能な複数の送信側通信方式を利用して他の装置に欠けている分割データの再送を行わせることで、確実にデータを受信して通信品質を向上することができる。

また、本発明の受信装置は、受信確認送信部を含む。復調方式と搬送波
10 周波数とを組み合わせ、同時に異なる搬送波周波数による複数の送信側通信方式で送信されるデータを、送信側通信方式に対応した受信側通信方式で受信する。受信確認送信部は、再送を要求して欠けている分割データを受信できた場合の受信側通信方式に関する情報を、受信確認とともに送信する。

15 この構成により、再送を要求した欠けている分割データを受信できたかどうかを通知するとともに、有効な受信側通信方式を他の装置に知らせることができ、データ通信の品質を向上させることが可能である。

また、本発明の受信装置は、変更通知受信部を含む。変更通知受信部は、複数の送信側通信方式の内の一つの送信側通信方式により、複数の送信側
20 通信方式の他の送信側通信方式への変更要求と変更後の送信側通信方式との通知を受信する。変更通知受信部が受信した変更要求と変更後の送信側通信方式とに基づいてデータを受信する。

この構成により、受信装置が受信する複数の信号のどこに他の送信側通信方式への変更要求と変更後の送信側通信方式とが含まれているかを第三
25 の装置が判別することが困難となり、秘匿性の向上が図れる。

また、本発明の受信装置は、変更通知受信部が変更要求と変更後の送信側通信方式とを受信した後、受信部が一つの送信側通信方式で送信されてくるデータを受信する必要のない無効データとして処理する。この構成により、第三の装置が、複数の受信部で受信する受信データが真のデータか無効データかを判別し難いので、全てのデータを同時に受信して解釈しなければならず、データの傍受を困難とすることができる。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の実施の形態 1 における送信装置および受信装置を含む無線伝送システムを示すブロック図である。

図 2 は、本発明の実施の形態 2 における送信装置および受信装置を含む無線伝送システムを示すブロック図である。

図 3 は、本発明の実施の形態 3 における送信装置および受信装置を含む無線伝送システムを示すブロック図である。

図 4 は、同実施の形態における送信装置および受信装置を含む無線伝送システムにおけるデータの流れを示す説明図である。

図 5 は、本発明の実施の形態 4 における送信装置および受信装置を含む無線伝送システムを示すブロック図である。

図 6 A は、本発明の実施の形態 5 における送信装置および受信装置を含む無線伝送システムにおける通信方式の切り替えの流れを示す説明図である。

図 6 B は、同実施の形態における送信装置および受信装置を含む無線伝送システムにおける通信方式の切り替えの流れを示す説明図である。

図 7 A は、本発明の実施の形態 6 における送信装置および受信装置を含む無線装置の構成を示す概念図である。

図 7 B は、同実施の形態における送信装置および受信装置を含む無線伝送システムにおける通信方式の切り替えの流れを示す説明図である。

発明を実施するための最良の形態

- 5 以下、本発明の実施の形態の送信装置ならびに受信装置について図面を用いて説明する。

(実施の形態 1)

- 本発明の実施の形態 1 について、図 1 を参照しながら説明する。図 1 は、本発明の実施の形態 1 における送信装置（送信無線装置とも記す）および
10 受信装置（受信無線装置とも記す）を含む無線伝送システムを示すブロック図である。図 1 において、送信無線装置 1 0 0 は、複数の搬送波周波数で送信可能な無線送信部 1 0 乃至 1 3 と、伝送データ入力端 1 1 0 より入力されたデータ信号を複数の方式で変調する変調部 2 0 乃至 2 4 と、前記無線送信部 1 0 乃至 1 3 と変調部 2 0 乃至 2 4 を逐次切り替える方式切替
15 部 3 0 乃至 3 2 を具備している。

- また、受信無線装置 1 0 1 は、複数の搬送波周波数で受信可能な無線受信部 4 0 乃至 4 3 と、複数の方式で復調可能な復調部 5 0 と、前記無線受信部 4 0 乃至 4 3 と復調部 5 0 の接続を逐次切り替える方式切替部 3 3、
3 4 を具備し、伝送データ出力端 1 1 5 に伝送されたデータを出力する。
20 前記送信無線装置 1 0 0 と受信無線装置 1 0 1 とで本実施の形態の無線伝送システムを構成する。

- 送信無線装置 1 0 0 においては、5 通りの変調方式と 4 通りの搬送波周波数帯に適応可能な構成を例として示している。方式切替部 3 0、3 1 は変調部 2 0 乃至 2 4 を選択し、方式切替部 3 2 は無線送信部 1 0 乃至 1 3、
25 すなわち伝送に使用する搬送波周波数帯を選択する役割を有している。無

線送信部 10 乃至 13 に設けた周波数シンセサイザは、各搬送波周波数帯において複数の搬送波周波数を選択できることから、非常に多くの変調方式と搬送波周波数の組み合わせである送信側通信方式が可能となる。

無線送信部 10 乃至 13 はそれぞれ伝播路 200 で搬送波周波数帯 f_A 、
5 伝播路 201 で搬送波周波数帯 f_B 、伝播路 202 で搬送波周波数帯 f_C 、
伝播路 203 で搬送波周波数帯 f_D での伝送が可能であり、主として局部
発信源、アップコンバータ、電力増幅器及びアンテナにより構成されてい
る。一般に、搬送波周波数帯の信号処理を行う無線部はアナログ高周波回
路で構成され、広帯域にわたる動作を可能とすると回路の利得低減や雑音
10 増加により無線機としての良好な特性を得ることが困難となる。

よって、無線送信部 10 乃至 13 内部の高周波回路は各々の搬送波周波
数帯での特性が最適となるよう回路最適化がなされる。具体的には局部発
信源における発振器狭帯域化による位相雑音低減、回路接続部でのインピ
ーダンス整合、アップコンバータや電力増幅器といった能動回路のバイア
15 スや使用トランジスタの種類やサイズといったの点について最適化が施さ
れる。また、図示していないが、不要輻射等の送信機雑音低減のためにフ
ィルタを用いることもある。

変調部 20 乃至 24 は各々異なる方式での無線変調可能なものが並列に
配置されている。変調方式には振幅変調 (AM)、位相変調 (PM)、周波
20 数変調 (FM) といったアナログ変調や、振幅シフトキーイング (ASK)、
位相シフトキーイング (PSK)、周波数シフトキーイング (FSK) とい
ったデジタル変調に加え、直交振幅変調 (QAM) やスペクトラム拡散、
直交波周波数分割多重 (OFDM) といったさまざまな方式が考えられる。

また、各々の方式には変調指数、帯域制限フィルタ帯域幅、サブキャリ
25 ア数といった変調パラメータがあり、変調信号に変化をつけることが可能

である。特にデジタル変調では変調部 20 乃至 24 をデジタル信号処理プロセッサ (DSP) によって実現可能であり、実装形態として 1 つの DSP 内に複数の変調部 20 乃至 24 を格納することで、各種の受信側通信方式を選択することが可能である。

- 5 方式切替部 30 乃至 32 は複数の変調方式と複数の搬送波周波数の組み合わせを実現するものであり、図示したスイッチのような形で実現される。図 1 に示した変調部 20 乃至 24 は、伝送データ入力端 110 より入力したデータによって変調された中間周波数 (IF) 信号を生成するまでの機能を含んでおり、方式切替部 31、32 によって複数の無線送信部 10 乃至 13 に前記中間周波数 (IF) 信号を伝達する例を示している。

- 10 受信無線装置 101 においては、4 通りの搬送波周波数帯に対応可能な無線受信部 40 乃至 43 において各々伝播路 200 乃至 203 による無線伝送信号を受信する。方式切替部 33 乃至 34 を介して接続された復調部 50 によって伝送データを復元し、伝送データ出力端 115 に出力する動作を行う。

- 20 無線受信部 40 乃至 43 は主としてアンテナ、局部発信源、低雑音増幅器、ダウンコンバータにより構成されている。無線受信部 40 は搬送波周波数帯 f_A で、無線受信部 41 は f_B で、無線受信部 42 は f_C で、無線受信部 43 は f_D で受信できるよう回路最適化がなされている。図示していないが妨害波除去のために処理する搬送波周波数帯以外を減衰させるフィルタを用いることもある。

- 25 また図 1 では、無線受信部 40 乃至 43 においてデジタル変調された信号を各々 2 つのダウンコンバータが I 成分と Q 成分の直交ベースバンド信号に直交復調し、前記直交ベースバンド信号の各成分が各々方式切替部 33、34 を介して復調部 50 に伝達される構成を示している。復調部 5

0は変調部20乃至24により提供される変調方式に対する復調が可能であり、復元した伝送データを伝送データ出力端115に出力する。

- 本実施の形態では、送信無線装置100は、方式切替部30、31（第1の方式切替部）を時間的に同期して切り替えることによって変調部20乃至24を時間的に変化させ、方式切替部32（第2の方式切替部）によって選択する無線送信部10乃至13を時間的に変化させることによって、複数の送信側通信方式（伝送方法とも記す）でデータを送信するものである。伝送データは、伝播路200乃至203を通じて受信無線装置101に伝送される。
- 10 受信無線装置101は、あらかじめ送信無線装置100の使用する送信側通信方式（伝送方法）に対応した受信側通信方式（送信側と同様に、伝送方法とも記す）を実現する無線受信部40乃至43及び復調部50を備えている。伝播路200乃至203からの無線信号を各々無線受信部40乃至43で受信し、方式切替部33、34（第3の方式切替部）を同期して切り替えることで順次復調部50に信号を伝達し復調する。
- 15

- 本実施の形態により、送信無線装置100および受信無線装置101以外の第三の装置（第三者、あるいは他者とも記す）は、送信無線装置100と受信無線装置101が利用する伝送方法をあらかじめ把握できない場合、または送信無線装置100が利用する伝送方法に対応した受信無線装置を備えることができない場合において、複数伝送方法の切替によって伝送された無線通信に同調して受信することができず、通信内容を傍受することができない。
- 20

- また、伝播路200乃至203に利用する搬送波周波数帯 f_A 乃至 f_D の間隔をお互いに離して広い範囲の周波数帯を利用することにより、第三者が使用する傍受用の受信無線装置（第三の装置）の実現を困難とするこ
- 25

とができる。一般に利用されている無線システム用の無線装置は、無線部が該無線システムの使用する周波数帯域で受信特性が最適となるようにアンテナ利得やフィルタ比帯域、発振器の発振周波数範囲等が設計されており、受信可能な周波数範囲はそれほど広くない。

- 5 よって、本実施の形態における複数の搬送波周波数帯を、既存の一種類の無線システムが利用する周波数帯のみとせず、異なる複数の無線システムが利用する周波数帯にわたって利用可能とすることにより、もしくは既存の無線システムが使用していない周波数を利用可能とすることによって、従来の単一の無線伝送システムに対応した無線装置による電波傍受を困難
- 10 とすることができる。

本実施の形態のように、方式切替部 30 乃至 34 によって伝送方法を時間的に切り替えて伝送する場合、送信無線装置 100 と受信無線装置 101 における方法切替のタイミングや伝播路の伝送遅延の違いによって送信したデータの一部乃至全部が受信できなくなることが考えられる。

- 15 このような場合には、受信無線装置 101 は、方式切替部 33、34 を時間的に切り替えて受信し、送信無線装置 100 は、少なくとも受信無線装置 101 が全ての伝送方式に切り替えて受信する時間は方式切替部 30 乃至 32 を切り替えずに同じデータを繰り返し送信する。これにより、受信無線装置 101 は送信無線装置 100 が送信した伝送方法で受信を行う
- 20 機会を得ることが可能となるため、データの送受信を確実に行うことができる。

- また、送信無線装置 100 が同じデータを送信する時間を長くするほど伝送レートは低下するが伝送の確実性を増すことができる。さらに、送信無線装置 100 と受信無線装置 101 に送受信の両方の機能を備え、受信
- 25 無線装置 101 がデータを受信した場合に受信できた旨を送信無線装置 1

00に知らせるよう構成すれば、送信無線装置100はより短い時間で伝送方法を切り替えて異なるデータを伝送することもできる。

以上のように、本実施の形態によれば、複数の変復調方式と複数の搬送波周波数帯を時間的に切り替えて送受信することにより、送受信者以外の
5 第三者による通信傍受が困難な送信装置と受信装置を含む無線伝送システムを実現することができる。

なお、本実施の形態では5つの変復調方式と4つの搬送波周波数帯で構成した例を示したが、各部の数がこれに限られないことは言うまでもない。また、無線送信部及び無線受信部では、局部発振部に設けた周波数シンセ
10 サイザによって各搬送波周波数帯において実際には複数の搬送波周波数チャンネルに同調して送受信できるため、組み合わせの数は非常に大きいことは言うまでもない。また、無線送信部はヘテロダイン方式、無線受信部はダイレクトコンバージョン方式の場合で示したが、部これらに限られないことは言うまでもない。

15 さらに、変調方式と搬送波周波数とを個別に変化させることも可能であり、あるいは、時には一方を固定させることも可能であり、あるいは、両方ともを必ず変化させながら送信ならびに受信することも可能である。また、伝送方法の変化は、分割したデータ単位毎といった一定周期にすることも、ランダムな時間間隔にすることも可能である。

20 (実施の形態2)

本発明の実施の形態2について、図2を参照しながら説明する。図2は本発明の実施の形態2における送信装置および受信装置を含む無線伝送システムを示すブロック図である。図2は、複数の変復調方式に適応する変復調部80、81と複数の搬送波周波数で無線伝送可能な無線送受信部9
25 0、91によって送信装置機能及び受信装置機能を併せ持った無線装置1

02、103が構成され、各々に伝送方法交換部60、61と伝送方法制御部70、71を具備した点が図1と異なる。

以下その動作を説明する。基本動作は前記実施の形態1で説明した送信装置および受信装置を含む無線伝送システムと同じである。以下、無線装置102と103との間で無線伝送に利用する伝送方法を決定する手順を説明する。

最初に、データ伝送しようとする無線装置102は、データ通信開始要求と共に、伝送方法制御部70が把握する無線装置102が利用可能な伝送方法を、伝送方法交換部60を通じて無線装置103に報知する。伝送方法交換部60と61との間には伝播路300が確保されており、制御情報等があらかじめ無線装置102と103との間で決められた伝送方法で伝送される。

無線装置103は伝送方法交換部61によって伝播路300を常に監視しており、伝送方法交換部60から送信されたデータ通信開始要求及び無線装置102が利用可能な伝送方法に関する情報を受信すると、その内容を伝送方法制御部71に伝達する。伝送方法制御部71は、自身が把握する無線装置103が利用可能な伝送方法と前記無線装置102が利用可能な伝送方法の情報を比較して、合致する伝送方法を共通伝送方法として複数見出し、データ通信開始要求を受け入れる場合にはその旨を全ての前記共通伝送方法によって無線装置102に返信する。

無線装置102はデータ通信開始要求の後、自身が利用可能な伝送方法、すなわち無線装置103に報知した全ての伝送方法でもって返信を待ち受けし、無線装置103からの返信が受信可能であった伝送方法を有効伝送方法として伝送方法制御部70において判断し、以降は前記有効伝送方法のみを用いてデータ通信を行う。

データ通信の伝送品質はマルチパス等の電波伝搬環境や他の無線装置からの妨害波などに起因して劣化し、搬送波周波数や変復調方式といった伝送方法によりその影響は異なる。本実施の形態によれば、無線装置 102 と 103 との間で利用しようとする複数の伝送方法の中で伝送品質の悪い
5 方式を判別することができ、あらかじめその方式の利用を回避することが可能となる。

また、データ通信中でも、伝送方法交換部 60、61 を用いた前記手順により伝送方法の品質を逐次確認し、不良となった場合には他の品質の良い伝送方法に切り替えるといった動作も可能である。

10 無線装置 102 と 103 とが共に利用可能な共通伝送方法が多数である場合には、無線装置 103 が全ての前記共通伝送方法によって無線装置 102 に返信する工程に時間がかかるため工夫が求められる。これに対しては、通信開始を要請する無線装置 102 が利用可能な伝送方法を報知する際に、無線装置 103 より返信してもらいたい伝送方式も併せて指定して
15 おくようにすればよく、無線装置 102 は指定した伝送方法で無線装置 103 からの返信を待ち受けすればよい。指定する伝送方式は、特に搬送波周波数を広範に設定し、無線装置 102、103 間の伝播環境の周波数依存性が全般的に把握できるようにすることが望ましい。

前述のように、無線装置 103 が共に利用可能な共通伝送方法を無線装置
20 102 に知らせる方法として、前記共通伝送方式そのもので返信する方法では、返信と同時に伝送品質の把握も可能となる。しかしながらこの場合、無線装置 102 が無線装置 103 より返信して欲しい伝送方式を指定すると、全ての前記共通伝送方式を把握することができない。

これに対しては、無線装置 103 が返信する際に、全ての前記共通伝送
25 方式を示す情報を無線送受信部 90、91 と変復調部 80、81 とによる

指定された伝送方式や伝送方法交換部 60、61によって無線装置 102
に報知すればよい。言うまでもないが、無線装置 102 が伝送方式を指定
する場合に限らず、無線装置 103 が共に利用可能な共通伝送方法を無線
装置 102 に知らせる方法として、前記共通伝送方式そのもので返信する
5 方法に替えて全ての前記共通伝送方式を示す情報を返信するようにしても
よい。

このように送受信間で共通伝送方式を示す情報をやり取りする場合、通
信開始を要請する無線装置 102 が報知する利用可能な伝送方法の情報に
対して、無線装置 103 は自身が利用可能な伝送方式と比較して、共通な
10 部分のみを共通伝送方式の情報として返信すればよい。

共通伝送方式を示す情報の表現方法としては、例として変復調方式と搬
送波周波数を行及び列としたマトリックスで表現し、使用可能な組み合わ
せをマークする形式が考えられる。変復調方式については、QPSKやQ
AM、2次変調としてOFDMやスペクトラム拡散変調方式などを組み合
15 わせたものなど無線伝送において利用が想定される変調方式が番号付けら
れて管理される。

搬送波周波数については、中心周波数と帯域幅により規定される無線周
波数チャンネルが番号付けられて管理される。前記無線周波数チャンネルは、
すでに標準化されているセルラシステムや無線LANシステムなどの無線
20 システムで規定している使用周波数チャンネルを包含するものとする。すな
わち、前記無線周波数チャンネルのチャンネル番号によって中心周波数と利用
する無線システムが特定され、使用可能な帯域幅も決定される。

以上のように規定した変復調方式と搬送波周波数の組み合わせは多数と
なるが、大半は電波法令や無線システム規格によって元来使用できないも
25 のであり、規制の範囲で利用しうる組み合わせのみを情報として管理すれ

ばよい。また、同じ無線システムである複数の無線周波数チャネルをグループ化して管理することも有効であり、無線装置がある無線システムに対応できる場合には、該無線システムを示すグループ番号をマークすることで、一括して利用可能であることを表現するということもできる。

- 5 また、前記マトリックスには利用可能か不可能かという2値情報だけでなく、利用することが好ましい組み合わせについて重み付けをしたものを情報とすることも有効であり、この重み付けを参照して実際に使用する複数の伝送方式を選択するといった運用も可能である。以上のようなマトリックス情報を無線装置間で交換することにより、共通に利用可能な共通伝送方法の情報を共有することができる。

なお、本例では変復調方式と搬送波周波数の組み合わせをマトリックス形式で表現する例を示したが、データ管理の形式はマトリックス形式に限定するものではない。また、同時送信する各搬送波周波数で変調方式が全て異なっているようにすることも可能である。

- 15 伝送方法交換部60、61は制御情報を伝送する手段であるが、データ伝送に用いることももちろん可能である。言い換えると、図2における伝送方法交換部60、61を無線送受信部90、91と変復調部80、81の一部として実装することも可能である。また、伝送方法交換部60、61はあらかじめ決められた搬送波周波数 f_X 及び変復調方式を利用するため、第三者に観測されやすいと考えられるが、この場合には前記有効伝送方法
- 20 方法を確立した後に伝播路300による伝送を行わないようにすることで対処可能である。

- 無線装置102、103は、第1の実施の形態で示したような伝送方法を時間的に切り替えるための方式切替部を備えずに、複数の伝送方法を同時に処理できるように無線送受信部90、91及び前記変復調部80、8
- 25

1における処理系を複数並列に備えることでも実現できる。この場合、方式切替部を用いた構成と比べて同じ伝送方法数に対する回路規模が大きくなるが、複数伝送方法により同時に送受信を行うことが可能となる。

5 以上のように、本実施の形態によれば、複数の変復調方式と搬送波周波数帯の組み合わせによる複数の伝送方法を時間的に切り替えて送受信する、もしくは複数の伝送方法で同時に送受信する送信装置と受信装置とを含む無線伝送システムにおいて、お互いの無線装置が利用可能な伝送方式を示す情報を共有することが可能となる。また、あらかじめ伝送品質の悪い伝送方法を判別し使用しないことにより良好な伝送品質を得ることができる。

10 (実施の形態3)

本発明の実施の形態3について、図3および図4を参照しながら説明する。図3は本発明の実施の形態3における送信装置および受信装置を含む無線伝送システムを示すブロック図である。図3において図2と異なるのは、送受信機能を有する無線装置102、103において、伝送データ入力端110、111にデータ分割部120、121が接続され、伝送データ出力端115、116にデータ蓄積部130、131が接続された点と、無線送受信部90、91が送受信の搬送波周波数帯信号の処理系を1系統のみ備えた点である。

20 図4は本発明の実施の形態3における送信装置および受信装置を含む無線伝送システムにおいてデータが伝送される流れを示す図であり、上部が送信側の無線装置102、下部が受信側の無線装置103におけるデータ処理を示している。

以下その動作を、無線装置102を送信側、無線装置103を受信側装置として説明する。

25 基本動作は前記第1及び第2の実施の形態で説明した無線伝送システム

と同じである。本実施の形態では、伝送データ入力端 110 より入力された送信データである伝送データ 150 がデータ分割部 120 において分割データ 151 乃至 155 を含む複数に分割され、データ順を示す順番情報が付加されて変復調部 80 に渡される。変復調部 80 及び無線送受信部 90 5 0 では順次渡される分割データ 151 乃至 155 を、変調方式及び搬送波周波数を分割データ単位で変化させながら変調をかけて送信する。

ここで、データ分割部 120 で順次分割された分割データ 151 乃至 155 はパケットデータとして知られるものと同様であり、前記順番情報はパケットヘッダとして付加される情報と同様であり、本実施例は伝送データ 10 をパケット単位で変調方式と搬送波周波数を変化させて伝送するものである。図 4 では変調方式と搬送波周波数の組み合わせとして 4 通りの伝送方法を用いた例を示しており、分割して順番情報を付したデータを順次伝送方法を変化させて伝送する。

ここで伝送に用いる伝播路 200 乃至 203 は利用周波数の違い等により異なる伝播遅延を有すると考えられることから、各データは無線装置 1 15 03 に異なる時間に到達し、受信復調したデータの順番が元データの順番と一致しないことが生じ得る。

このため、無線装置 103 では、無線送受信部 91 及び変復調部 81 において無線装置 102 が送信に用いる複数の伝送方法で受信し、蓄積部 1 20 31 において受信復調した分割データ 151 乃至 155 を蓄えた後に各分割データ 151 乃至 155 に付された順番情報によって蓄積したデータを並べ替えて伝送データ出力端 115 に伝送データ 150 として出力することで無線装置 102 が送信したデータに復元する。

本実施の形態を説明する図 3 では、無線送受信部 90、91 が送受信の搬送波周波数帯信号の処理系を 1 系統のみ備えた構成を示したが、これは 25

利用する複数の搬送波周波数帯において信号処理を可能とした発振器、周波数変換器、増幅器及びアンテナといった無線部回路によって実現される。

また図 3 では、変復調部 80、81 を 1 つのみ備えた構成を示したが、これは複数方式に対して変復調の信号処理を可能としたデジタル信号処理プ

5 ロセッサ及びアナログ信号とデジタル信号の変換器といったベースバンド信号処理回路によって実現される。

これらフロントエンドの信号処理部はソフトウェア無線機として開発されている技術によって実現化が図られており、本発明の送信装置および受信装置を含む無線伝送システムは前記ソフトウェア無線機の応用によって

10 実現することができる。

以上のように、本実施の形態によれば、複数の変復調方式と搬送波周波数帯の組み合わせによる複数の伝送方法を時間的に切り替えて送受信する、もしくは複数の伝送方法で同時に送受信する送信装置および受信装置を含む無線伝送システムにおいて、伝播路における伝送遅延が伝送方法によっ

15 て異なる場合でも良好な伝送品質を得ることが可能となる。

なお、本実施の形態における無線送受信部を、各搬送波周波数帯信号に適応する処理系を複数並列に実装することで実現しても同様の効果が得られることは言うまでもない。また、通信方式の変化は、分割データ単位であっても、分割データを複数個まとめた単位であっても実施可能である。

20 (実施の形態 4)

本発明の実施の形態 4 について、図 5 を参照しながら説明する。図 5 は本発明の実施の形態 4 における送信装置および受信装置を含む無線伝送システムを示すブロック図である。図 5 において図 3 と異なるのは、無線送受信部 90 乃至 91 を複数の信号処理系統として図示した点と、データが

25 受信できない場合に再送要求を行う再送制御部 140、141 を備えた点

である。

以下その動作を説明する。基本動作は実施の形態 3 で説明した送信装置および受信装置を含む無線伝送システムと同じである。

本実施の形態は、無線装置 1 0 2、1 0 3 の移動によるフェージング等の影響や、伝播路 2 0 0 乃至 2 0 3 からのデータ信号の到来と受信復調タイミ
5 ングずれ等の理由により、データ受信しようとする無線装置 1 0 3 において一部のデータを受信できなかった場合に、データ蓄積部 1 3 1 において受信復調したデータの順番情報から欠落したデータを検知し、再送制御部 1 4 1 はデータ受信が可能であった伝送方法を用いて無線装置 1 0 2
10 に前記欠落したデータの再送を要求するものであり、全体として通信品質の向上を図るものである。

また、複数回の再送要求や一定時間の待ち受けによっても要求した欠落データが得られない場合は、利用伝送方法の一部の伝送品質が劣化して伝送不可能となったと考えられることから、受信側の無線装置 1 0 3 の再送
15 制御部 1 4 1 は、確実にデータを受信するために利用している変復調方式及び搬送波周波数の組み合わせの全て、すなわち利用している全ての伝送方法によって欠落データを再送するよう無線装置 1 0 2 に要求し、通信品質の向上を図る。

また、受信側の無線装置 1 0 3 は再送要求と併せて受信側が利用可能な
20 伝送方法の情報を再送制御部 1 4 1 から品質の良好な伝送方法によって無線装置 1 0 2 に報知し、無線装置 1 0 2 は前記受信側が利用可能な伝送方法の情報のうちで自身が利用可能なすべての伝送方法によって要求されたデータを再送し、無線装置 1 0 3 は受信可能な全ての伝送方法で受信を試みて無線装置 1 0 2 からの再送を受信することのできた伝送方法を把握す
25 ることにより、その時点で利用可能な伝送方法を知ることができる。

よって、受信確認と受信することができた伝送方法を前記利用可能な伝送方法によって無線装置 102 に報知し、以後はお互いに前記利用可能な伝送方法のみを用いてデータ伝送を行うことにより、不良伝送方法による通信を除くことができ、データ通信の品質を向上させることが可能となる。

- 5 無線装置 102 と 103 との間でやり取りされる再送要求、受信確認及び利用可能な伝送方法といった情報は、実施の形態 2 及び図 2 に示したような伝送方法交換部によって行ってもよい。

- さらに、無線装置 102 と 103 とが複数の伝送方法を用いてデータ通信を行う際には、受信したデータ信号の受信電界強度を測定する、もしくは
- 10 はお互いが既知のデータを伝送してそのデータ誤り率を測定することにより各々の伝送方法の品質を判断することができる。そこで、良好な品質の伝送方法には重み付けを重くし、データ分割部 120、121 において前記重み付けに従ってデータ配分を行うことにより、良好な伝送方法に多くのデータが配分されるようにすることができ、結果としてデータ通信の品質
- 15 質を向上させることが可能である。

- 以上のように、本実施の形態によれば、複数の変復調方式と搬送波周波数帯の組み合わせによる複数の伝送方法を時間的に切り替えて送受信する、もしくは複数の伝送方法で同時に送受信する送信装置および受信装置を含む無線伝送システムにおいて、受信できないデータの再送を要求すること
- 20 によりデータ通信の品質を向上させることができる。また、前記複数の伝送方法の伝送品質を判別し、不良な伝送方法を用いない、もしくは良好な伝送方法に伝送データを多く配分することにより全体のデータ通信の品質を向上することが可能となる。

- なお、実施の形態 4 で説明した効果は、データを受信できない理由には
- 25 依存しないことは言うまでもない。

(実施の形態 5)

本発明の実施の形態 5 について、図 6 A および図 6 B を参照しながら説明する。図 6 A および図 6 B は、本発明の実施の形態 5 における送信装置および受信装置を含む無線伝送システムにおいて、変復調方式や搬送波周波数といった伝送方式を時間的に切り替えながらデータ伝送を行う際の手順を示す図である。

以下その動作を説明する。基本動作は前記実施の形態 1 および 2 で説明した送信装置および受信装置を含む無線伝送システムと同じである。本実施の形態では、無線装置 102 と 103 との間で伝送方式を切り替えながらデータ伝送を行う。伝送方式を切り替える動機としては、他者による無線伝送傍受の防止や、利用している伝送方式の通信品質劣化などが考えられる。

図 6 A に切り替えの手順を示す。無線装置 102 が、伝送方式を方式 A から切り替える判断をした場合には、無線装置 102、103 が使用可能な伝送方式の情報として共有している共通伝送方式の中から、次に切り替えたい伝送方式を方式 B として選択して無線装置 103 に切り替え要求を伝送データ 160 を送信することで行い、該伝送方式の方式 B で待ち受けする。無線装置 103 は切り替え要求を受け取った後、要求された方式 B に切り替えてデータ 161 を無線装置 102 に返信する。

この手順を繰り返すことで、逐次伝送方式を切り替えながら無線伝送を行うことが可能であり、無線傍受者は切り替えに追従することが困難となって秘匿性を高めることが可能となる。この手順において、切り替え要求を無線装置 103 側から行ってもよい。

切り替え先の伝送方式が、回線の状況によって伝送品質が確保できず有効でない場合には、図 6 B に示すように、無線装置 102 が切り替え要求

後に方式Bに切り替えて待ち受けしても、無線装置103からの返信であるデータ161を受信することができない。そこで、切り替え要求を行った無線装置102が一定時間待ち受けしても無線装置103からの返信を受信できなかった場合には、切り替え前の方式Aで否定応答（NACKと
5 も記す）を示すデータ162を返信する。

無線装置103側では、方式Bで送信を行った後に、方式Bで無線装置102からの返信を待ち受けすることとなるが、一定時間返信が受けられない場合には方式Aに戻って待ち受けるものとする。このようにして無線装置103が無線装置102からのNACKを示すデータ162を受信し
10 たら、方式Bが使用不可であるとして前記共通伝送方式の情報を更新するとともに、方式Bが使用不可であることを無線装置102にデータ163により報知する。

なお、図6Bで示した手順において、無線装置102及び103が、方式Bによって一定時間受信できなかった時点において、方式Bを使用不可
15 と判断して共通伝送方式の情報を更新する手順としてもよい。

回線の状況によって使用不可とした方式Bのような伝送方式は、時間の経過によって回復して利用可能となることも考えられることから、共通伝送方式の情報において規制や無線装置のハードウェアの制限で元来使用できない伝送方式とは区別して管理し、後の適当なタイミングで再度切り替
20 え要求を行って利用可能かの判定を試みるようにしてもよい。

無線装置102が無線装置103に切り替え要求する際に送信する切り替え先の伝送方式の情報は、具体的には搬送波周波数と変復調方式である。実施の形態2で説明したように搬送波周波数と変復調方式が各々番号付け
25 られている。また、他者の傍受をさらに困難とするためには、切り替え先の伝送方

式の情報が暗号化されていることが望ましい。

この場合、暗号化に必要な鍵は、無線装置間の初期の交渉段階で共有するか、あらかじめ別の手段によって共有しておく。また、送受信を行う正規の無線装置に付加されているシリアル番号のような固有の識別番号を暗号化のパラメータとして使用すると、前記識別番号を知ることのできない
5 第三者に対して切り替える伝送方式を解読されないという点で有効である。

伝送方式を、異なる無線システムに切り替える場合には、切り替え先の無線システムでの伝送を可能とするための通信セッションの確立に一定の手続きが必要となり、時間がかかることが考えられる。この場合には、無線装置 102、103 間の初期の交渉段階であらかじめ使用を想定する無線システムでの通信セッションを確立しておき、他の無線システムの伝送方式を利用している間も前記通信セッションを裏処理で継続して保持しておくことによって、速やかな切り替えが可能となる。
10

以上のように、本実施の形態によれば、複数の変復調方式と搬送波周波数帯の組み合わせによる複数の伝送方法を時間的に切り替えて送受信する無線伝送システムにおいて、伝送方式を逐次切り替えながら送受信することが可能となる。
15

なお、本実施の形態では、無線装置 102 が方式切り替えの要求を送信した後に、直ちに要求した伝送方式 B に切り替えて待ち受けする例を示したが、無線装置 103 からの受諾を切り替え前の方式 A で受信した後に方式 B に切り替える構成としてもよい。
20

(実施の形態 6)

本発明の実施の形態 6 について、図 7 A および図 7 B を参照しながら説明する。図 7 A は、本発明の実施の形態 6 における送信装置および受信装置を含む無線装置の構成を示す概念図である。図 7 B は、同実施の形態に
25

における送信装置および受信装置を含む無線伝送システムにおける通信方式の切り替えの流れを示す説明図である。

以下その動作を説明する。基本動作は前記実施の形態1 および2 で説明した送信装置および受信装置を含む無線伝送システムと同じである。図7
5 Aに示したように、本実施の形態では、無線装置102及び103は各々複数の変復調部（図示せず）や無線送受信部（図示せず）を備えるなどして同時に動作可能な2つの無線系統400及び401を有し、異なる2つまでの伝送方式に同時に対応可能であるものとする。

本実施の形態におけるデータ伝送の伝送方式切り替えの様子を図7Bに
10 示す。無線装置102と無線装置103とは、まず、一方の無線系統400を用いて第1の伝送方式によるデータ165の伝送を行っているものとする。このデータ伝送中に、例えば、一方の無線装置102より伝送方式を第2の伝送方式に切り替える要求1652を伝送すると、無線系統401を第2の伝送方式に切り替えてデータ166の伝送を行う。
15 次に、無線系統401によるデータ伝送によって伝送方式を第3の伝送方式に切り替えるように要求1662を伝送すると、無線系統400を第3の伝送方式に切り替えてデータ167の伝送を行う。次に、無線系統400によるデータ伝送によって伝送方式を第4の伝送方式に切り替えるように要求1672を伝送すると、無線系統401を第4の伝送方式に切り
20 替えてデータ168の伝送を行う。以降、同様にして伝送方式を切り替えていく。

図7Bに示した例は、同時刻に2つの無線系統より無線伝送を行うものであるが、一方のデータをダミー1653、1663などのようにすると受信側の無線装置は真のデータを送信している伝送方式にのみ同調して受
25 信すればよい。この場合、伝送方式の切り替え要求は真のデータを伝送し

ている伝送方式によって行われるようにする。また、ダミーデータを用いずに、2つの無線系統による2つの伝送方式の両方で真のデータを同時に伝送することも可能である。真のデータをどの伝送方式で伝送するかは、伝送方式の切り替え要求時に無線装置102及び無線装置103の間で共有する。

以上のような送信装置および受信装置を含む無線伝送システムによれば、第三者が送信側の無線装置が発信する無線信号を傍受しようとする場合に、複数の無線系統で送信される伝送データが真のデータかダミーのデータかを判別し得ないことから、前記無線信号の全てを同時に受信して解釈しなければならず、伝送データの傍受を困難とすることが可能である。

また、伝送方式を逐次変化させることから、さらに傍受を困難とすることができ。一方で、正規の受信者においては、伝送開始より真のデータが伝送される伝送方式を逐次把握でき、無線送受信部（図示せず）を真のデータが伝送される伝送方式に追従させることで受信が可能である。

15 以上のように、本実施の形態によれば、複数の変復調方式と搬送波周波数帯の組み合わせによる複数の伝送方法を同時に送受信することが可能な無線伝送システムにおいて、伝送方式を逐次切り替えながら送受信することで、データ伝送の秘匿性を高めることが可能となる。

20 なお、本実施の形態では2つの無線系統を用いて同時に伝送する例を示したが、無線系統が適応する伝送方式を高速に切り替えることで、擬似的に同時動作するようにさせても同様の効果を得ることができる。

なお、本実施の形態では無線系統を2つ用いた例を示したが、3つ以上としてもよいことは言うまでもない。

25 なお、既に運用されているセルラシステムやPHSシステム、衛星携帯電話システム、無線LANといった異種の無線システムを複数利用し、各々

を異なる伝送方法として伝送データを前記無線システムに振り分けて送受信することにより、本発明の送信装置および受信装置を含む無線伝送システムを実現することも可能である。

5 産業上の利用可能性

以上のように、本発明にかかる送信装置は、複数の変調方式で変調可能な変調部と、複数の搬送波周波数を用いて無線信号の送信が可能な送信部とを含み、変調方式と搬送波周波数との組み合わせによる送信側通信方式を、時間の経過により変化させてデータを送信することにより、分割した
10 データを複数の変調方式と搬送波周波数に振り分けて時間的に切り替えて逐次送信するので第三の装置による電波傍受を困難とすることができるという効果を有し、秘匿性の高い送信装置等として有用である。

また、本発明にかかる受信装置は、複数の復調方式で復調可能な復調部と、複数の搬送波周波数を用いて無線信号の受信が可能な受信部とを含み、
15 復調方式と搬送波周波数との組み合わせによる受信側通信方式を、時間の経過により変化させてデータを受信することにより、分割したデータを複数の復調方式と搬送波周波数に振り分けて時間的に切り替えて逐次受信するので第三の装置による電波傍受を困難とすることができるという効果を有し、秘匿性の高い受信装置等として有用である。

請 求 の 範 囲

1. 複数の変調方式で変調可能な変調部と、複数の搬送波周波数を用いて無線信号の送信が可能な送信部とを含み、前記変調方式と前記搬送波周波数との組み合わせによる送信側通信方式を時間の経過により変化させて、データを送信することを特徴とする送信装置。
5
2. 前記変調部と前記送信部の少なくとも一方の個数が複数であり、複数個ある変調部あるいは送信部を切り替えることで前記送信側通信方式を切り替える通信方式切り替え部を含むことを特徴とする請求項 1 記載の送信装置。
- 10 3. 他の装置が前記データを受信する場合に前記送信側通信方式に対応した前記変調方式と前記搬送波周波数との組み合わせによる受信側通信方式の切り替えを完了すると想定される迄、前記送信側通信方式を切り替えずに同じデータを繰り返し送信することを特徴とする請求項 1 記載の送信装置。
- 15 4. 前記データの送信先である他の装置に対し、利用したい送信側通信方式を前記他の装置に通知する送信側通信方式通知部と、通知された送信側通信方式によるデータ受信が可能な前記他の装置からの応答を受信する受信可能通信方式応答受信部とを含み、前記受信可能通信方式応答受信部で受信した他の装置からの応答に基づく送信側通信方式にて、前記
20 他の装置へ以降のデータの送信を行うことを特徴とする請求項 1 記載の送信装置。
5. 前記データを複数の分割データに分割してデータ順を示す順番情報を付加するデータ分割部を含み、前記時間の経過は前記順番情報に基づく経過であることを特徴とする請求項 1 記載の送信装置。
- 25 6. 前記他の装置からの欠けている分割データの再送要求を受信する再送要

求受信部を含み、前記再送要求受信部で受信した再送要求に基づいて前記欠けている分割データを再送することを特徴とする請求項 5 記載の送信装置。

7. 前記再送要求受信部が前記再送要求と共に前記他の装置が現在利用可能な受信側通信方式に関する情報を受信した場合、前記現在利用可能な受信側通信方式に対応する送信側通信方式のうちで利用可能な通信方式によって、再送を要求された分割データを再送し、前記他の装置から再送された分割データの受信を成功したという受信確認を受信した場合、以後の分割データ送信を前記再送した分割データの受信を成功した場合に用いた送信側通信方式をも利用することを特徴とする請求項 6 記載の送信装置。
8. 複数の復調方式で復調可能な復調部と、複数の搬送波周波数を用いて無線信号の受信が可能な受信部とを含み、前記復調方式と前記搬送波周波数との組み合わせによる受信側通信方式を、時間の経過により変化させてデータを受信し、前記送信部が前記データと共に、変更したい受信側通信方式を示す情報を送信した後、前記受信部で前記変更したい受信側通信方式に対応して他の装置から送信される情報を待ち受け受信することを特徴とする請求項 1 記載の送信装置。
9. 前記変更したい受信側通信方式を示す情報は暗号化された情報であることを特徴とする請求項 8 記載の送信装置。
10. 送信装置を識別する識別記号を有し、前記暗号化の鍵の一部に前記識別記号を使用することを特徴とする請求項 9 記載の送信装置。
11. 複数の復調方式で復調可能な復調部と、複数の搬送波周波数を用いて無線信号の受信が可能な受信部とを含み、前記復調方式と前記搬送波周波数との組み合わせによる受信側通信方式を、時間の経過に

より変化させてデータを受信することを特徴とする受信装置。

- 1 2. 前記復調部と前記受信部の少なくとも一方の個数が複数であり、複数個ある復調部あるいは受信部を切り替えることで前記受信側通信方式を切り替える通信方式切り替え部を含むことを特徴とする請求項 1 1 記載の受信装置。
- 5
- 1 3. 前記データの送信元である他の装置から通知された、利用したい送信側通信方式を受信する送信側通信方式受信部と、前記送信側通信方式受信部で受信した利用したい送信側通信方式の中で受信可能な送信側通信方式を選択する受信可能通信方式選択部と、前記受信可能通信方式選択部で選択された受信可能通信方式を前記他の装置に
- 10
- 応答する受信可能通信方式応答部とを含むことを特徴とする請求項 1 1 記載の受信装置。
- 1 4. 元データを複数の分割データに分割してデータ順を示す順番情報を付加し、前記順番情報を付加した分割データを分割データ単位で変調方式と搬送波周波数との組み合わせを時間の経過により変化させて送信された分割データを前記受信部で受信し、前記受信部で受信した分割データを前記順番情報に基づいてデータを復元するデータ復元部を含むことを特徴とする請求項 1 3 記載の受信装置。
- 15
- 1 5. 前記受信部で受信した前記分割データに付加された順番情報に基づいて欠けている分割データを判別し、前記欠けている分割データの再送を要求する再送要求送信部を含むことを特徴とする請求項 1 4 記載の受信装置。
- 20
- 1 6. 前記欠けている分割データの再送を要求した後も前記欠けている分割データを受信できない場合、前記再送要求送信部は、データ受信が可能な他の受信側通信方式に対応する送信側通信方式で、前記欠
- 25

けている分割データの再送を要求することを特徴とする請求項 1 5
記載の受信装置。

- 1 7. 再送を要求して前記欠けている分割データを受信できた場合の受信
側通信方式に関する情報を受信確認とともに送信する受信確認送信
5 部を含むことを特徴とする請求項 1 6 記載の受信装置。
- 1 8. 複数の変調方式で変調可能な変調部と、複数の搬送波周波数を用い
て無線信号の送信が可能な送信部とを含み、前記受信部が、前記デ
ータと共に、他の装置が変更したい変更希望受信側通信方式の情報
を受信した場合、前記送信部が前記変調方式と前記搬送波周波数と
10 の組み合わせによる送信側通信方式を、前記変更希望受信側通信方
式に対応するように切り替えて、情報を送信することを特徴とする
請求項 1 1 記載の受信装置。
- 1 9. 前記変更希望受信側通信方式を示す情報は暗号化された情報である
ことを特徴とする請求項 1 8 記載の受信装置。
- 15 2 0. 前記暗号化された情報は、前記暗号化の鍵の一部に前記他の装置を
識別する識別記号を使用していることを特徴とする請求項 1 9 記載
の受信装置。
- 2 1. 複数の変調方式で変調可能な変調部と、複数の搬送波周波数を用い
て無線信号の送信が可能な送信部とを含み、前記変調方式と前記搬
20 送波周波数とを組み合わせると同時に異なる搬送波周波数による複数
の送信側通信方式によって、データを送信することを特徴とする送
信装置。
- 2 2. 前記データの送信先である他の装置に対し、利用したい送信側通信
方式を前記他の装置に通知する送信側通信方式通知部と、通知され
25 た送信側通信方式によるデータ受信が可能かの前記他の装置からの

応答を受信する受信可能通信方式応答受信部とを含み、前記受信可能通信方式応答受信部で受信した他の装置からの応答に基づく送信側通信方式にて、前記他の装置への以降のデータの送信を行うことを特徴とする請求項 2 1 記載の送信装置。

5 2 3. 前記データを複数の分割データに分割してデータ順を示す順番情報を付加するデータ分割部を含み、前記データ分割部で順番情報を付加された複数の分割データを前記複数の送信側通信方式によって他の装置に送信することを特徴とする請求項 2 1 記載の送信装置。

10 2 4. 前記他の装置からの欠けている分割データの再送要求を受信する再送要求受信部を含み、前記再送要求受信部で受信した再送要求に基づいて前記欠けている分割データを再送することを特徴とする請求項 2 3 記載の送信装置。

15 2 5. 前記再送要求受信部が前記再送要求と共に前記他の装置が現在利用可能な受信側通信方式を受信した場合、前記現在利用可能な受信側通信方式に対応する送信側通信方式のうちで利用可能な通信方式によって再送を要求された分割データを再送し、前記他の装置から再送した分割データの受信を成功したという受信確認を受信した場合、以後の分割データ送信を前記再送した分割データの受信を成功した場合に用いた送信側通信方式をも利用することを特徴とする請求項 20 2 4 記載の送信装置。

2 6. 前記複数の送信側通信方式の内の一つの送信側通信方式により、前記複数の送信側通信方式の他の送信側通信方式への変更要求と変更後の送信側通信方式とを通知する変更通知部を含むことを特徴とする請求項 2 1 記載の送信装置。

25 2 7. 前記変更通知部が前記変更要求と前記変更後の送信側通信方式とを

通知した後、前記変更後の送信側通信方式を除く他の送信側通信方式のうち、少なくとも一つで送信するデータは他の装置に伝送する必要のない無効データであることを特徴とする請求項 26 記載の送信装置。

- 5 28. 複数の復調方式で復調可能な復調部と、複数の搬送波周波数を用いて無線信号の受信が可能な受信部とを含み、前記復調方式と前記搬送波周波数とを組み合わせると同時に異なる搬送波周波数による複数の送信側通信方式で送信されるデータを、前記送信側通信方式に対応した受信側通信方式で、データを受信することを特徴とする受信装置。
- 10
29. 前記データの送信元である他の装置から通知された、利用したい送信側通信方式を受信する送信側通信方式受信部と、前記送信側通信方式受信部で受信した利用したい送信側通信方式の中で受信可能な送信側通信方式を選択する受信可能通信方式選択部と、前記受信可能通信方式選択部で選択された受信可能通信方式を前記他の装置に
- 15 応答する受信可能通信方式応答部とを含むことを特徴とする請求項 28 記載の受信装置。
30. 元データを複数の分割データに分割してデータ順を示す順番情報を付加し、分割データ単位で変調方式と搬送波周波数との組み合わせ
- 20 を変化させて送信された前記順番情報を付加した分割データを前記受信部で受信し、前記受信部で受信した分割データを前記順番情報に基づいてデータを復元するデータ復元部を含むことを特徴とする請求項 28 記載の受信装置。
31. 前記受信部で受信した前記分割データに付加された順番情報に基づ
- 25 いて欠けている分割データを判別し、前記欠けている分割データの

再送要求を送信する再送要求送信部を含むことを特徴とする請求項 30 記載の受信装置。

- 5 32. 前記欠けている分割データの再送を要求した後も前記欠けている分割データを受信できない場合、前記再送要求送信部は、現在利用可能な受信側通信方式を前記再送要求と共に送信することを特徴とする請求項 31 記載の受信装置。
33. 前記再送要求を送信して前記欠けている分割データを受信できた場合の受信側通信方式に関する情報を受信確認とともに送信する受信確認送信部を含むことを特徴とする請求項 32 記載の受信装置。
- 10 34. 前記複数の送信側通信方式の内の一つの送信側通信方式により、前記複数の送信側通信方式の他の送信側通信方式への変更要求と変更後の送信側通信方式との通知を受信する変更通知受信部を含み、前記変更通知受信部が受信した変更要求と変更後の送信側通信方式とに基づいて前記データを受信することを特徴とする請求項 28 記載
- 15 の受信装置。
35. 前記変更通知受信部が前記変更要求と前記変更後の送信側通信方式とを受信した後、前記受信部は前記一つの送信側通信方式で送信されてくるデータを受信する必要のない無効データとして処理することを特徴とする請求項 34 記載の受信装置。

FIG.1

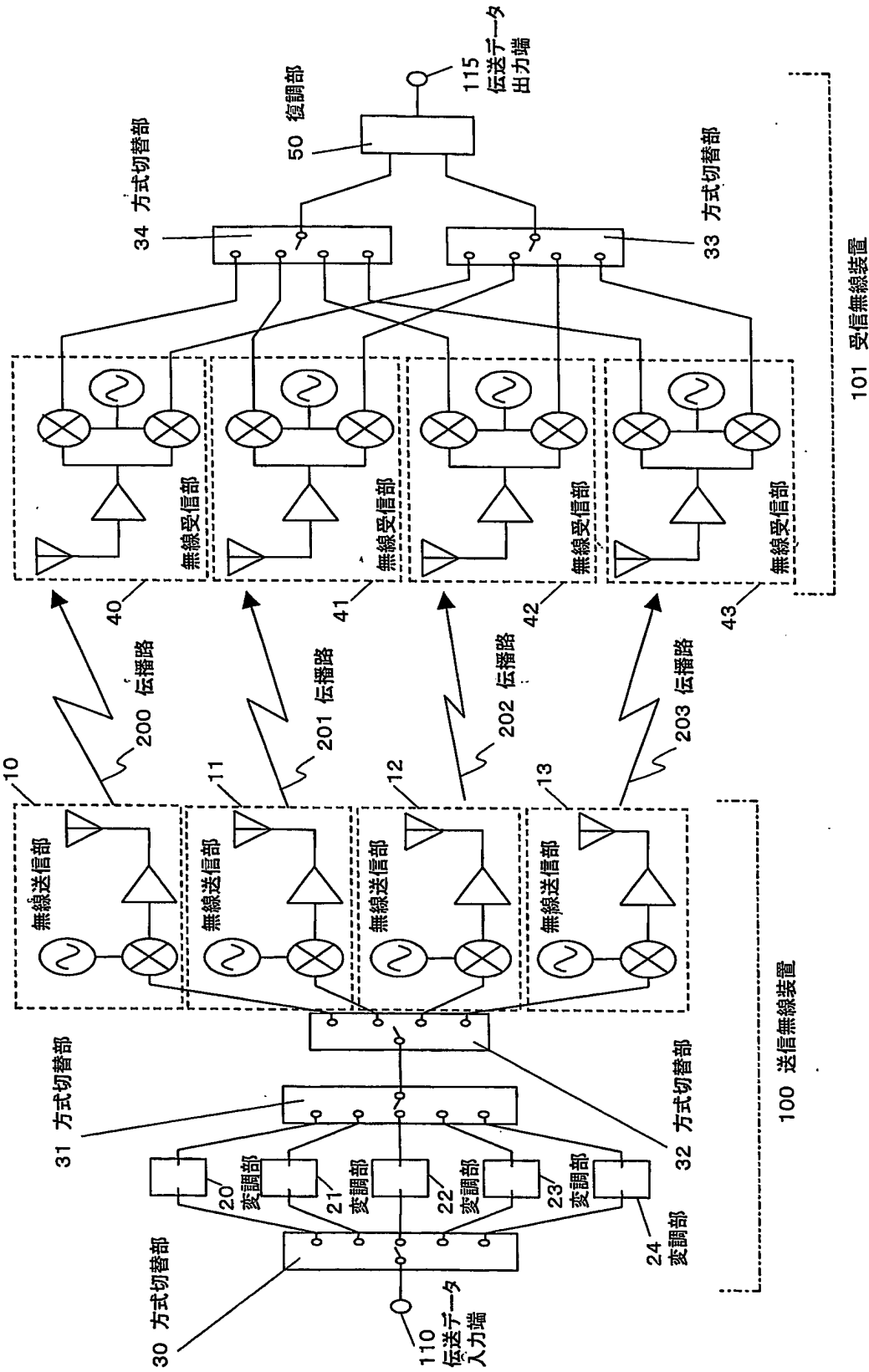
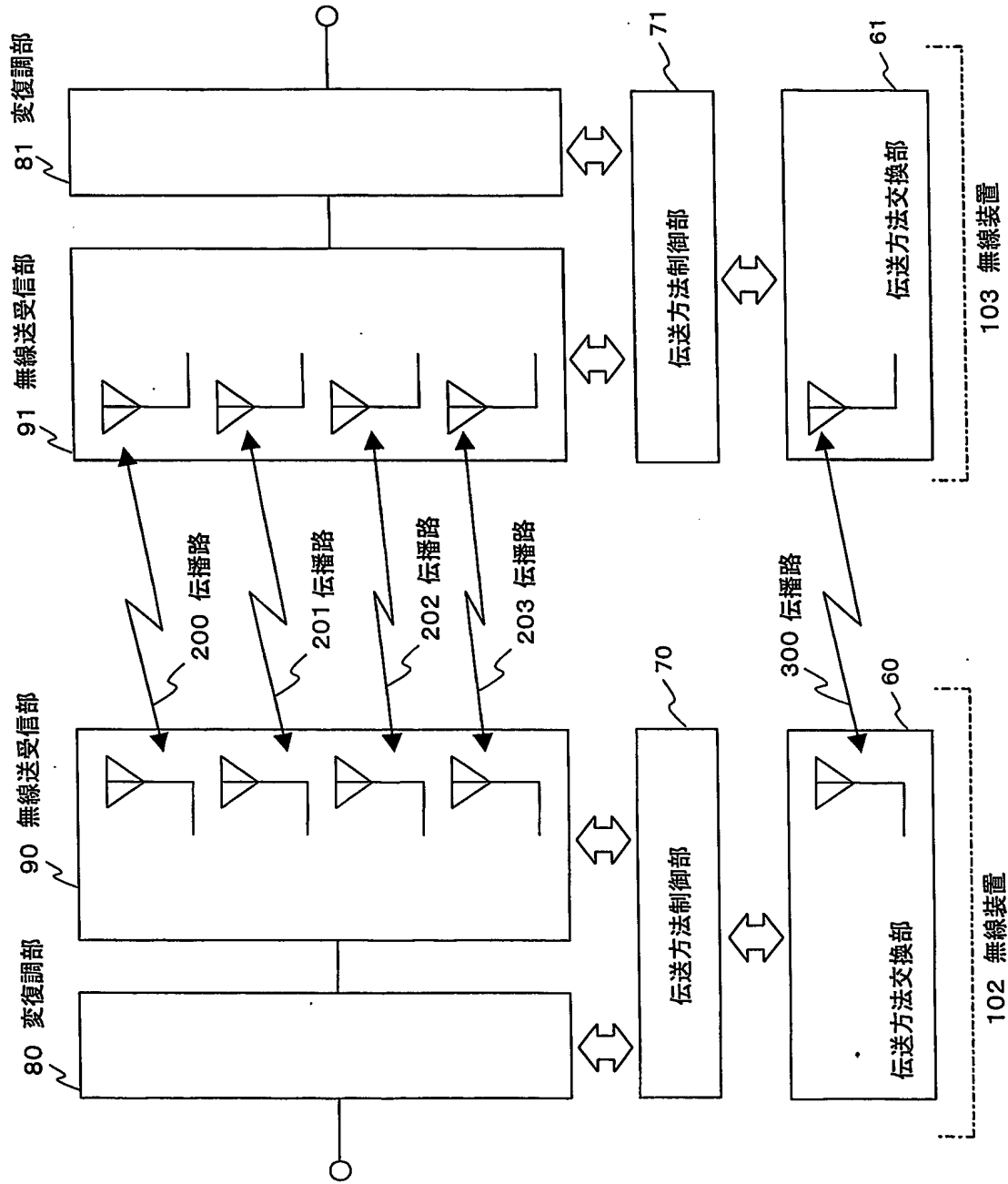


FIG.2



3/9

FIG.3

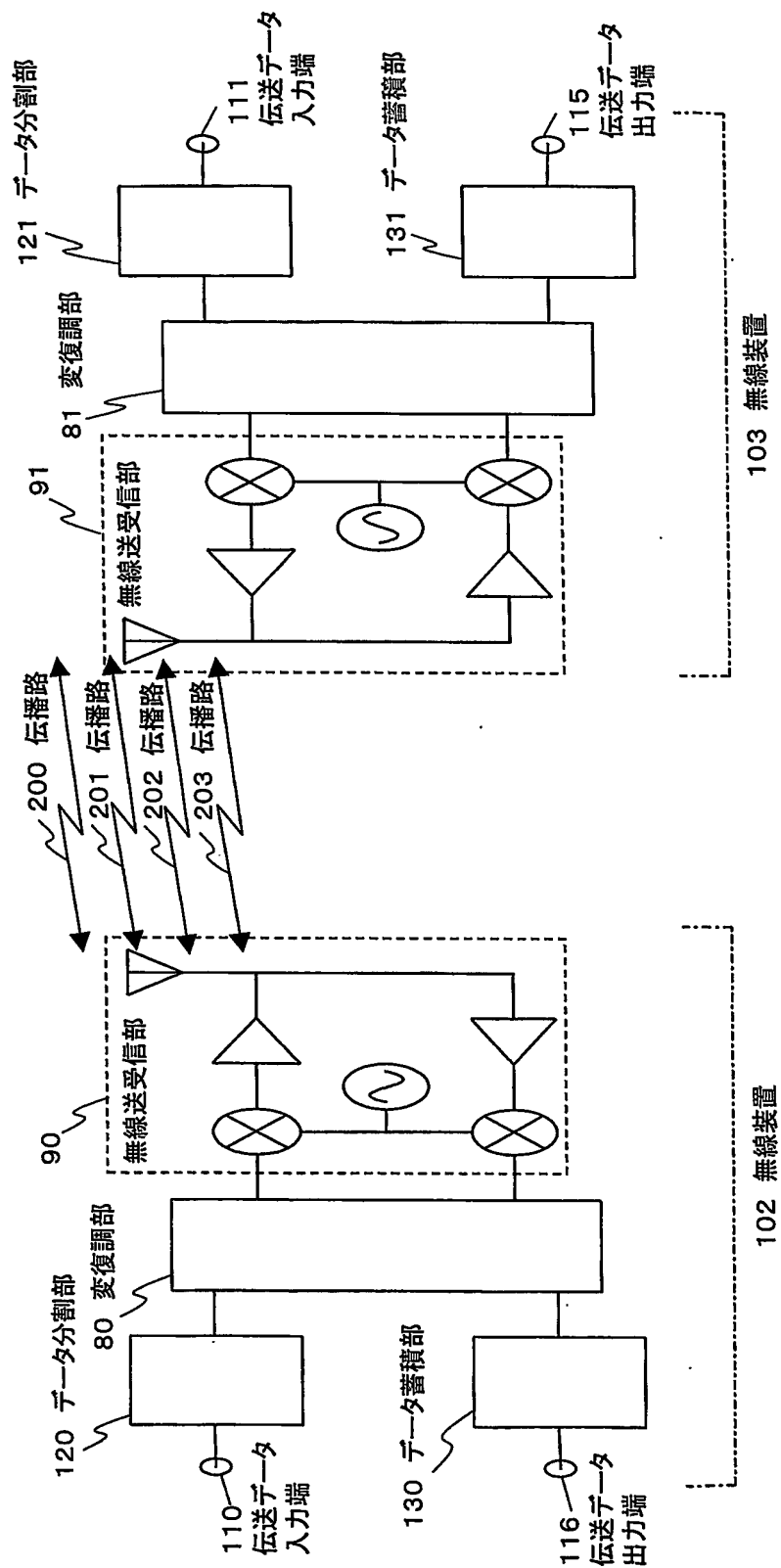
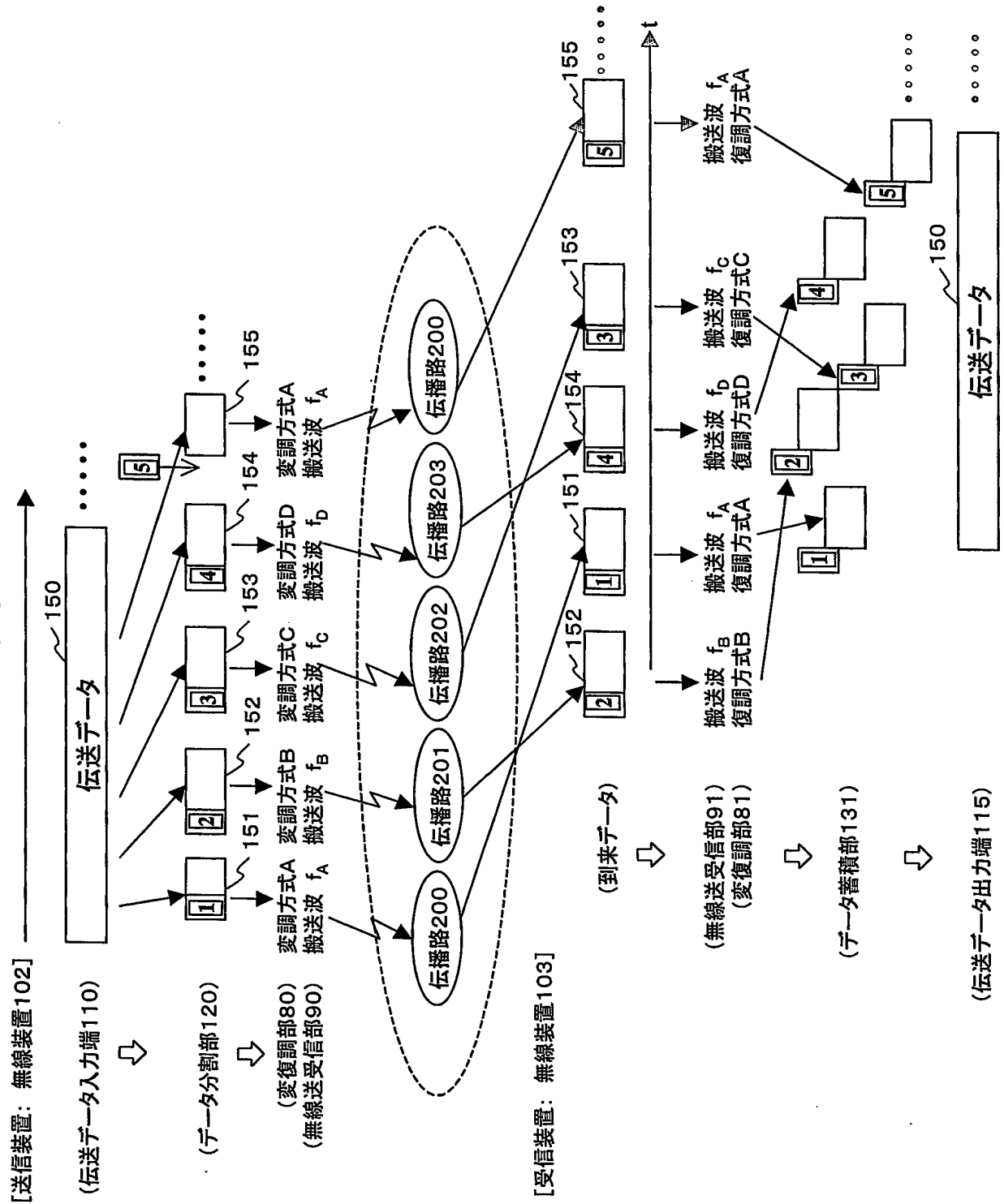
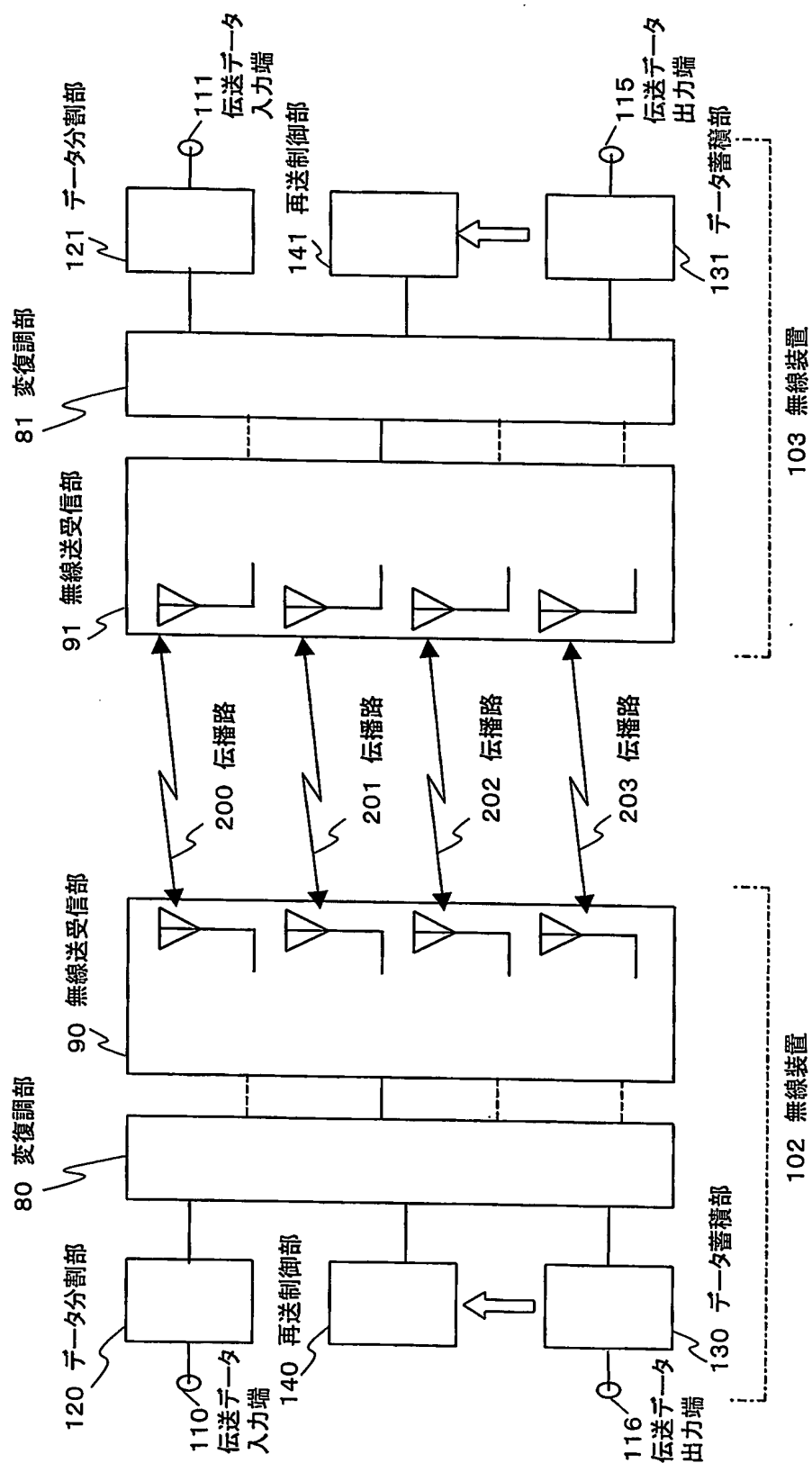


FIG.4



5/9

FIG.5



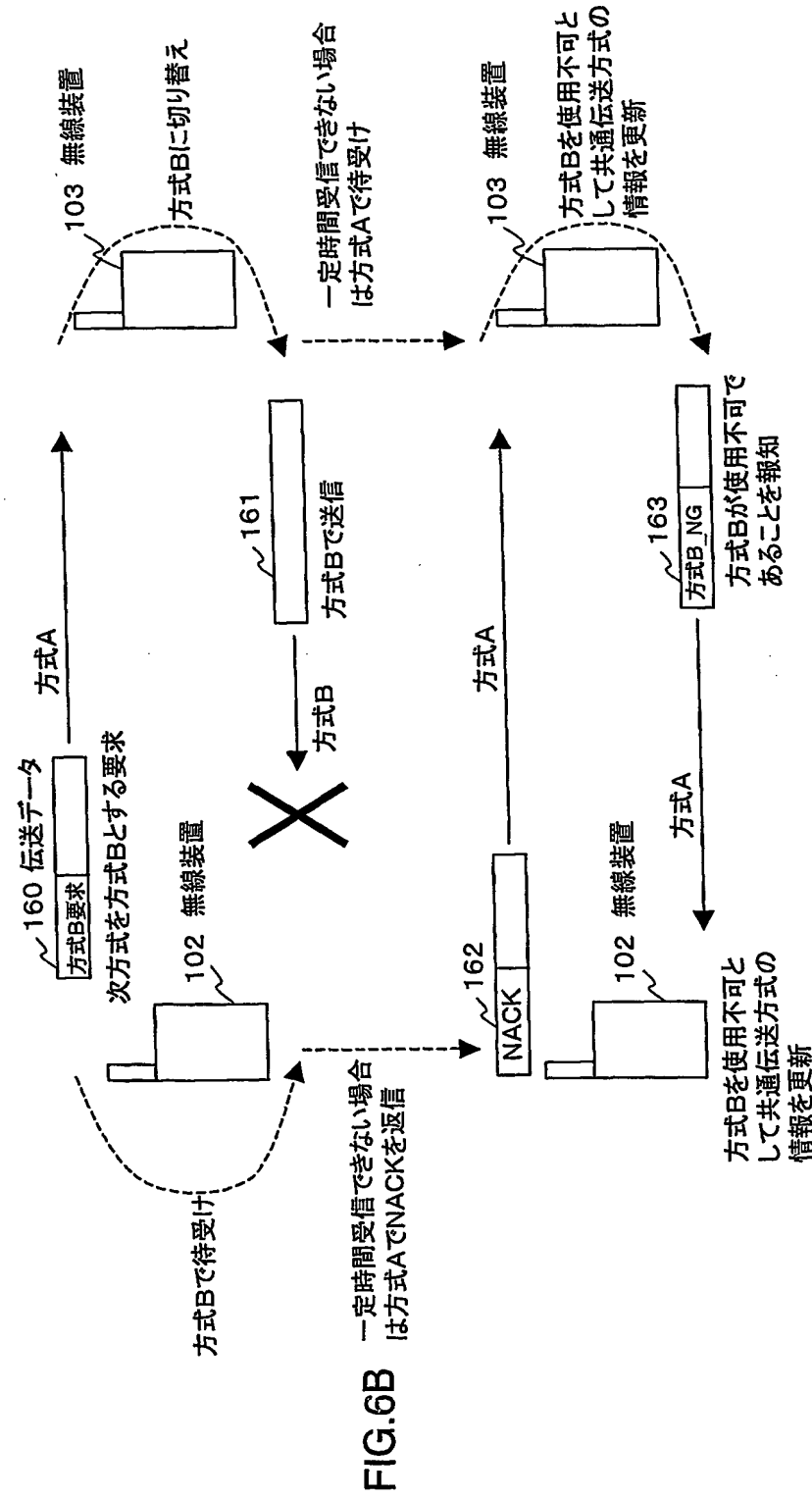
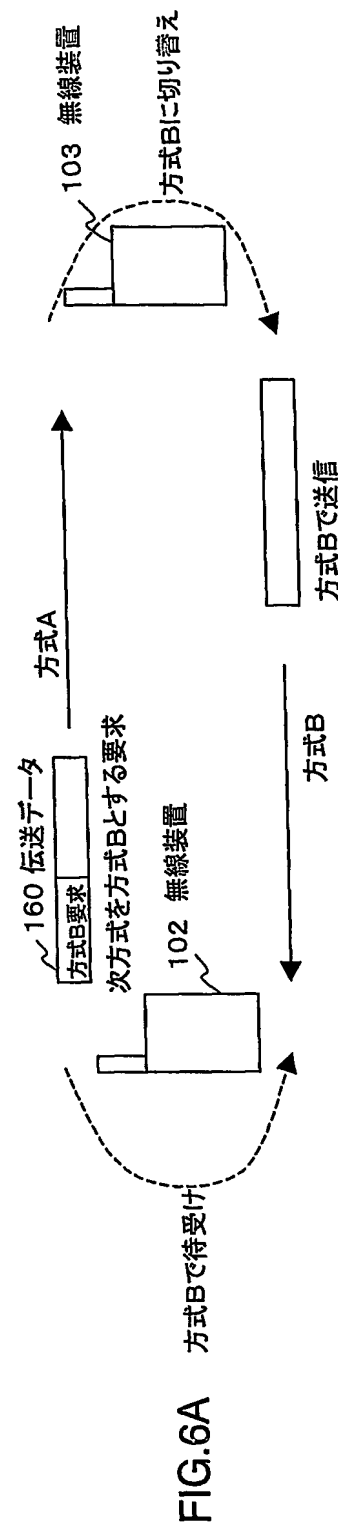


FIG.7A

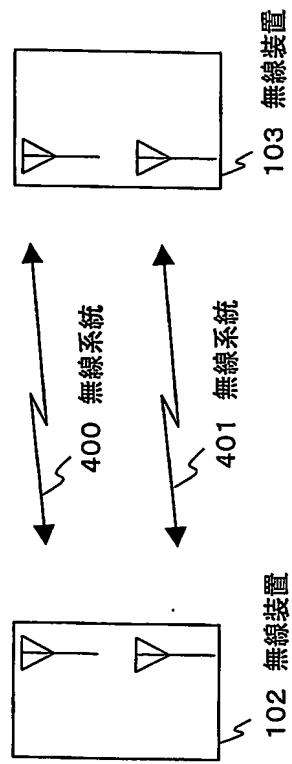
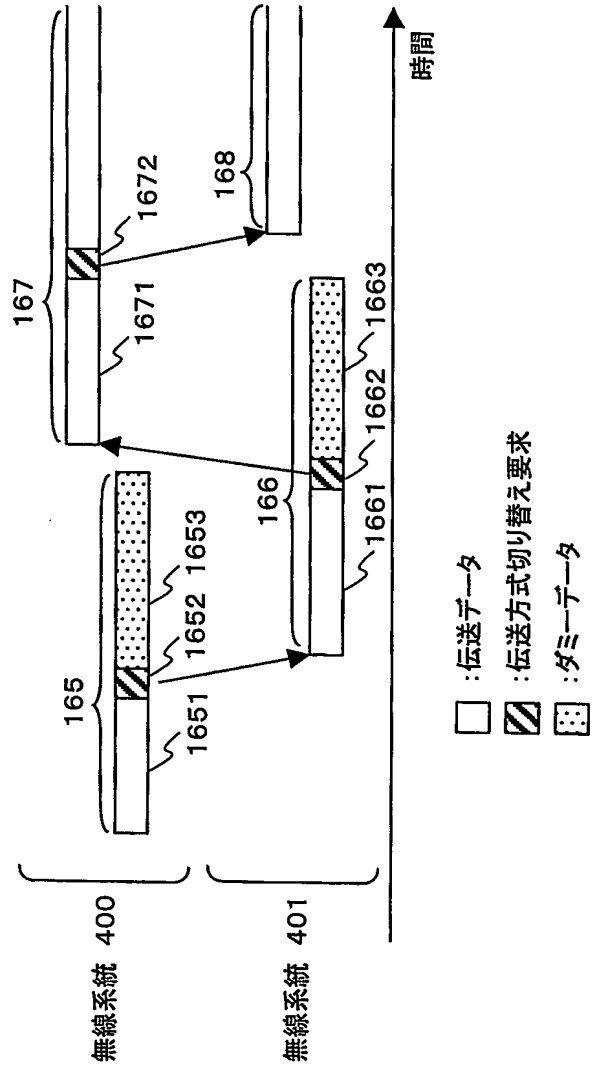


FIG.7B



図面の参照符号の一覧表

1 0、1 1、1 2、1 3	無線送信部
2 0、2 1、2 2、2 3、2 4	変調部
3 0、3 1、3 2、3 3、3 4	方式切替部
4 0、4 1、4 2、4 3	無線受信部
5 0	復調部
6 0、6 1	伝送方法交換部
7 0、7 1	伝送方法制御部
8 0、8 1	変復調部
9 0、9 1	無線送受信部
1 0 0	送信無線装置
1 0 1	受信無線装置
1 0 2、1 0 3	無線装置
1 1 0、1 1 1	伝送データ入力端
1 1 5、1 1 6	伝送データ出力端
1 2 0、1 2 1	データ分割部
1 3 0、1 3 1	データ蓄積部

9/9

140、141 再送制御部

150、160 伝送データ

151、152、153、154、155 分割データ

161、162、163、165、166、167、168 デ
ータ

200、201、202、203、300 伝播路

400、401 無線系統

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/005388

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04K1/00, H04B7/26, H04L29/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04K1/00, H04B7/26, H04L29/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 4-101527 A (Mitsubishi Electric Corp.), 03 April, 1992 (03.04.92), Page 3, lower left column, lines 11 to 20; page 4, lower right column, line 16 to page 5, lower left column, line 11; page 5, lower left column, line 17 to lower right column, line 5; page 5, lower right column, line 19 to upper left column, line 3; page 6, upper left column, lines 14 to 16; Figs. 1, 2 & US 5181246 A	1-35
Y	JP 10-327130 A (The Nippon Signal Co., Ltd.), 08 December, 1998 (08.12.98), Page 2; Par. Nos. [0003], [0008] to [0010]; Fig. 1 (Family: none)	1-35

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
09 July, 2004 (09.07.04)

Date of mailing of the international search report
27 July, 2004 (27.07.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/005388

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 1-212041 A (Hitachi, Ltd.), 25 August, 1989 (25.08.89), Full text; all drawings (Family: none)	1-35
Y	JP 7-336328 A (NEC Corp.), 22 December, 1995 (22.12.95), Par. Nos. [0019] to [0021]; Figs. 1 to 3 (Family: none)	4, 13-17, 22, 29
Y	JP 2002-281003 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 27 September, 2002 (27.09.02), Par. Nos. [0071] to [0077]; Fig. 2 & WO 02/078243 A & CA 2407686 A & EP 1278327 A & CZ 20023804 A & US 2003-165120 A	6, 7, 15-17, 24, 25, 31-33

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))										
Int.Cl ⁷ H04K1/00, H04B7/26, H04L29/02										
B. 調査を行った分野										
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))										
Int.Cl ⁷ H04K1/00, H04B7/26, H04L29/02										
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの										
<table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2004年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2004年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2004年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2004年	日本国登録実用新案公報	1994-2004年	日本国実用新案登録公報	1996-2004年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2004年									
日本国登録実用新案公報	1994-2004年									
日本国実用新案登録公報	1996-2004年									
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)										
C. 関連すると認められる文献										
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号								
Y	JP 4-101527 A (三菱電機株式会社) 1992.04.03 第3頁左下欄第11-20行, 第4頁右下欄第16行-第5頁左下欄第11行, 第5頁左下欄第17行-同頁右下欄第5行, 第5頁右下欄第19行-同頁左上欄第3行, 第6頁左上欄第14-16行, 第1, 2図 & US 5181246 A	1-35								
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。										
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献										
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日									
09.07.2004	27.7.2004									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 青木 重徳	5M 4229								
	電話番号 03-3581-1101 内線 3597									

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 10-327130 A (日本信号株式会社) 1998. 12. 08 第2頁第【0003】段落, 第2頁第【0008】 - 【0010】段落, 図1 (ファミリーなし)	1-35
Y	J P 1-212041 A (株式会社日立製作所) 1989. 08. 25 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-35
Y	J P 7-336328 A (日本電気株式会社) 1995. 12. 22 第【0019】 - 【0021】段落, 図1-3 (ファミリーなし)	4, 13-17, 22, 29
Y	J P 2002-281003 A (松下電器産業株式会社) 2002. 09. 27 第【0071】 - 【0077】段落, 図2 & WO 02/078243 A & CA 2407686 A & EP 1278327 A & CZ 20023804 A & US 2003-165120 A	6, 7, 15-17, 24, 25, 31-33